

Des réseaux d'égout vulnérables aux changements climatiques

Samuel Bolduc¹

Refoulement...

Il arrive à l'occasion, lors d'événements pluvieux intenses, que la quantité d'eau acheminée vers le réseau de drainage dépasse la capacité de ce dernier. Dès lors, des cas de refoulements et d'inondations peuvent avoir lieu à différents endroits du réseau. Or, ces événements risquent de devenir plus fréquents dans les décennies à venir pour deux raisons : 1) l'effet des changements climatiques (CC) sur les précipitations et 2) l'urbanisation qui augmente les superficies imperméables. Face à cette problématique aux multiples facettes, il est nécessaire d'appliquer des mesures adaptatives pour préserver le niveau de service du réseau de drainage actuel en climat futur.

L'effet papillon des changements climatiques

Les CC sont relativement bien connus de la population en général. Ce qui semble moins bien compris est que leurs répercussions iront bien au-delà de simples hausses des températures. Les recherches scientifiques récentes démontrent que les CC devraient avoir une incidence sur le patron actuel des précipitations. On appréhende, par exemple, que les épisodes pluvieux intenses surviendront plus fréquemment. Ainsi, une pluie intense qui se produirait en moyenne une fois à tous les cinquante ans actuellement pourrait, en climat futur, être beaucoup plus fréquente et survenir, par exemple, à tous les vingt-cinq ans. On parle alors d'une diminution des périodes de retour². Malheureusement, nos réseaux de drainage actuels ont été conçus et dimensionnés en fonction des observations climatiques passées. En effet, pour assurer un niveau de service adéquat, la conception d'un réseau de drainage se base sur des estimations statistiques des événements pluvieux antérieurs. Les concepteurs supposent alors que les caractéristiques statistiques des précipitations n'évoluent pas dans le temps et que ce qui a été observé est représentatif des précipitations à venir. Mais c'est ici que le bât blesse car, en raison des CC, ces estimations, bien qu'appropriées actuellement, ne représenteront plus la réalité des prochaines décennies. Les capacités du réseau de drainage seront alors plus souvent dépassées et les cas d'inondations et de refoulements seront donc forcément plus fréquents.

Les conséquences reliées à la fréquence accrue des événements pluvieux intenses ne se limitent pas aux inondations et aux refoulements d'égouts. Les impacts sur les milieux récepteurs (lacs et rivières) peuvent être aussi importants, particulièrement en ce qui concerne les réseaux unitaires (Figure 1)³. Ces eaux transportent divers polluants du milieu urbain : débris, huiles, gaz, pesticides etc. Si le réseau est plus souvent surchargé en climat futur, les volumes d'eau dirigés vers les lacs

¹ INRS-ETE, 490 de la Couronne, Québec QC, G1K 9A9, samuel.bolduc@ete.inrs.ca

Samuel Bolduc est étudiant à la maîtrise dans l'équipe du professeur Alain Mailhot au centre Eau Terre Environnement de l'INRS.

² Une période de retour représente la récurrence moyenne d'un événement pluvieux. Un événement dont la période de retour est de dix ans signifie qu'il se produit en moyenne une fois à tous les dix ans.

³ Un réseau dit unitaire reçoit et canalise toutes les eaux usées tant d'origine domestique que pluviale.

et rivières, près des zones urbanisées, seront plus grands. Il en résultera une dégradation accélérée de la qualité de ces écosystèmes aquatiques.

Urbanisation et imperméabilisation vont de pair

L'étalement urbain a également des impacts sur la gestion des eaux pluviales. Les superficies imperméables de ces zones sont très élevées en comparaison avec un milieu naturel non perturbé. Les toits des bâtiments, les stationnements, les rues et les trottoirs, toutes les infrastructures de béton et d'asphalte limitent l'infiltration de l'eau dans le sol. Le cycle de l'eau est alors grandement troublé. Les eaux, au lieu de s'infiltrer dans le sol ou d'être retenues en surface, sont dirigées vers le réseau de drainage.



Figure 1. Déversement des eaux de ruissellement dans le fleuve St-Laurent à Lévis, sur la rive sud de Québec
(Source : Samuel Bolduc)

Le contrôle à la source des eaux pluviales

Plusieurs solutions sont envisageables pour amortir les conséquences découlant des CC et de l'urbanisation qui affectent le réseau de drainage et les milieux récepteurs. L'une d'elles repose sur le contrôle à la source des eaux pluviales. Cette solution vise à capter et à retenir les eaux de ruissellement avant qu'elles atteignent le réseau de drainage. L'approche « classique » actuelle de gestion des eaux pluviales tente de contenir et d'évacuer le plus rapidement possible les eaux de ruissellement. Le contrôle à la source, qu'on pourrait qualifier de nouvelle tendance, se base sur une approche plus verte, plus durable et plus proche du régime hydrologique naturel⁴. Cette nouvelle approche englobe une gamme relativement large de mesures de contrôle à la source également nommées « Pratiques de Gestion Optimales » (PGO). Leur utilisation pourrait réduire les volumes d'eau acheminés au réseau de drainage. Les PGO, en plus de réduire les volumes d'eau dirigés vers le réseau, parviennent à diminuer les débits de pointe⁵, les polluants contenus dans les eaux de ruissellement et favorisent la recharge des eaux souterraines. Elles consistent en différents aménagements applicables dans des secteurs variés, que ce soit en milieu résidentiel de faible ou moyenne densité ou dans les zones fortement urbanisées.

Jumelé à d'autres mesures d'adaptation telles que les bassins de rétention, le contrôle à la source pourrait améliorer la gestion des eaux pluviales actuelle et assurer un niveau de service acceptable en conditions climatiques futures.

⁴ Le régime hydrologique naturel fait référence au parcours de l'eau, que ce soit à l'état de liquide, de glace ou de vapeur, dans l'atmosphère, à la surface de la terre ou dans le sol, dans un milieu non-perturbé par les activités humaines.

⁵ Le débit de pointe correspond au débit maximal acheminé au réseau pendant un événement de pluie donné.

Aménagements de type contrôle à la source

Pour aider à mieux comprendre le fonctionnement des PGO, voici quelques exemples de tels aménagements accompagnés d'une brève description. La figure 2 représente un système de bio-rétention. Ce système est en fait une sorte de jardin floral dépressionnaire. Cette dépression sert de réservoir pour contenir les eaux pluviales. Différentes couches de sol sont disposées sous l'aménagement pour favoriser l'infiltration des eaux et s'assurer que le sol reste humide lors des périodes sèches pour la survie des plantes.

Le captage des eaux de ruissellement des toits fait également partie des PGO. Si cette technique, utilisée depuis des millénaires en régions sèches, peut parfois se présenter sous forme d'installations simples, elle peut aussi se présenter dans des configurations plus complexes. La figure 3 est un exemple de système relativement simple.



Figure 3. Captage des eaux de ruissellement pour une utilisation extérieure
(Source : www.scarp.ubc.ca)



Figure 2. Système de bio-rétention dans un secteur résidentiel
(Source : www.minehahacreek.org)

Il comprend une conduite qui achemine vers un réservoir l'eau qui s'écoule du toit. Le réservoir comporte deux sorties, l'une, à la base, pour permettre l'utilisation de l'eau et l'autre, au sommet, pour évacuer le trop-plein vers le réseau de drainage. L'eau ainsi emmagasinée peut être utilisée pour divers usages domestiques, tels que l'arrosage (jardins, plantes et parterres gazonnés) ou le nettoyage (voitures et résidences).

D'autres configurations plus complexes sont possibles. Par exemple, le réservoir d'eau peut être relié à la plomberie de la résidence. Ainsi, les eaux contenues dans le réservoir peuvent servir pour la toilette et pour des tâches domestiques intérieures (lavage, etc.) en plus, bien sûr, de celles énumérées plus haut. On comprendra que les eaux doivent alors répondre à certains critères de qualité. Les matériaux constituant le toit, les conduites et le réservoir doivent être choisis en conséquence.

Autre type de PGO, les toits verts connaissent une popularité sans cesse grandissante. Ils sont couramment utilisés dans les milieux fortement urbanisés et ils sont de plus en plus nombreux à Québec (Figure 7) et ailleurs en province. Ils peuvent également être aménagés dans les secteurs résidentiels et sur des toits avec une pente légère.

Les toits verts ont une capacité de rétention non négligeable et contribuent ainsi à réduire les volumes de ruissellement, les débits de pointe et les polluants contenus dans les eaux de ruissellement. Qui plus est, ils offrent plusieurs autres avantages environnementaux. Ils permettent de réduire l'effet d'îlot de chaleur⁶ dans les grands centres urbains, ils améliorent la qualité de l'air et réduisent le phénomène du smog. De plus, ils isolent les bâtiments, permettant de réduire les coûts de chauffage et de climatisation. Ils diminuent donc la demande énergétique et les coûts associés.



Figure 7. Toit vert situé dans la basse ville de Québec (Source : Samuel Bolduc)

Oui mais... qu'est-ce qui arrive en hiver?

C'est vrai, certaines PGO sont inefficaces en hiver, voire carrément inadéquates dans les régions nordiques. Elles peuvent toutefois être adaptées pour les mois plus rigoureux de l'hiver. Une attention particulière doit être portée à la durée et à l'intensité du froid, à la quantité de neige et à la profondeur du gel dans le sol. Lorsque les températures sont en dessous de 0°C pendant plusieurs journées consécutives, les conséquences apparaissent. De la glace peut se former dans les conduites et engendrer des dégâts pour le système de captage des eaux du toit. La glace peut agir comme une couverture semi-imperméable et réduire l'infiltration de l'eau pour les systèmes de bio-rétention. Elle peut également entraver l'infiltration de l'eau lorsqu'elle se forme à l'intérieur de l'aménagement.

Pour éviter ces problèmes hivernaux, certaines précautions s'imposent. Pour les aménagements au sol tels les systèmes de bio-rétention, il est nécessaire que la profondeur du gel dans le sol n'atteigne pas le fond de l'aménagement. Ainsi, l'eau pourra continuer son cheminement en profondeur, à un rythme très réduit toutefois. Pour les systèmes de captage des eaux des toits, il suffit d'évacuer toute l'eau avant les premiers gels ou encore de déconnecter le système. Finalement, la structure des bâtiments comprenant un toit vert doit être construite en prévision de plusieurs facteurs : le poids du toit lui-même, l'eau retenue par les composantes du toit et l'accumulation de neige.

⁶ L'effet d'îlot de chaleur est caractérisé par des températures plus élevées dans les centres urbains fortement urbanisés en raison d'une capacité d'absorption de chaleur plus élevée que dans d'autres types d'environnement moins altérés par les activités humaines.

Pour en savoir plus

Impacts associés aux changements climatiques au Québec :
http://www.adaptation.nrcan.gc.ca/assess/2007/qc/index_f.php

Dégradation des milieux récepteurs : <http://www.ec.gc.ca/soer-ree/Francais/soer/MWWE.pdf>

Les eaux souterraines : http://www.ec.gc.ca/water/fr/nature/grdwtr/f_gdwtr.htm

Le contrôle à la source des eaux pluviales : <http://tinyurl.com/9uvzrl>

Mesure de type bio-rétention :
<http://www.aqua.wisc.edu/Publications/PDFs/StormwaterBioretention.pdf>

Captage des eaux pluviales: <http://tinyurl.com/c7qzv>

Toit vert : <http://www2.ville.montreal.qc.ca/ocpm/pdf/41/8aa.pdf>